



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08073310 A**(43) Date of publication of application: **19 . 03 . 96**

(51) Int. Cl.

**A61K 6/00
A61C 13/20
B28B 7/00**(21) Application number: **06212920**(22) Date of filing: **06 . 09 . 94**(71) Applicant: **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**(72) Inventor: **WATANABE KAZUHIRO****(54) CASTING MOLD MATERIAL FOR CASTING****(57) Abstract:**

PURPOSE: To obtain a casting mold material for casting capable of preventing addition of molten glass and operating a casting mold in the same expansion amount as that in a conventional casting mold only by burying procedure once.

CONSTITUTION: This casting mold material for casting comprises 70-85wt.% of silicon dioxide powder and 15-30wt.% of a binding material. The surface of the silicon dioxide powder is coated with a mold release

material such as carbon, a metal nitride, a metal carbide or a metal carbonitride. The particle size of the silicon dioxide powder, for example, is preferably 10-300 μ m and thickness of the mold release material is preferably 0.01-1.0 μ m. When a casting mold is prepared by using the mold material, most of the inner face of the casting mold is covered with the mold release material and the thickness of the mold release material is thin so that the thermal expansion amount of a casting mold will not change.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-73310

(43) 公開日 平成8年(1996)3月19日

| (51) Int.Cl. ⁹ | 識別記号 | 片内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|--------|-----|--------|
| A 6 1 K 6/00 | C | | | |
| A 6 1 C 13/20 | B | | | |
| B 2 8 B 7/00 | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

| | | | |
|-----------|----------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平6-212920 | (71) 出願人 | 000000376 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 |
| (22) 出願日 | 平成6年(1994)9月6日 | (72) 発明者 | 渡辺 一博 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 鈴江 武彦 |

(54) 【発明の名称】 鋳造用鋳型材

(57) 【要約】

【目的】 離型性に優れ且つ製造が簡単な鋳型を得るための鋳造用鋳型材を提供する。

【構成】 本発明の鋳造用鋳型材は、二酸化ケイ素粉末70～85重量%および結合材15～30重量%を含有し、二酸化ケイ素粉末の表面が炭素、金属窒化物、金属炭化物または金属炭窒化物でコーティングされている。コーティングは、PVDまたはCVDにより行われる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二酸化ケイ素粉末 70～85 重量%および結合材 15～30 重量%を含有する鑄造用鑄型材であって、前記二酸化ケイ素粉末の表面が炭素、金属窒化物、金属炭化物または金属炭窒化物でコーティングされていることを特徴とする鑄造用鑄型材。

【請求項 2】 歯科用ガラス材料の鑄造に用いられる請求項 1 記載の鑄造用鑄型材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、鑄造用鑄型材に関する。特に、歯科用ガラス材料の鑄造に用いられる鑄造用鑄型材に関する。

【0002】

【従来の技術】歯科用金属を鑄造成形して歯冠修復物を製造することは古くから行われている。近年、審美性の向上を意図して、ガラス系材料を溶融鑄造して歯冠修復物を製造することが行われている。

【0003】従来、ガラス系材料の鑄造に用いられる鑄型材には、リン酸塩系埋没材等の高温用埋没材が用いられている。高温用埋没材の主成分は、二酸化ケイ素、リン酸マグネシウム等であり、ガラスとの親和性に富み、ガラスに融着しやすい。融着した埋没材は、焼き付き物として鑄造体の表面に残留する。残留した埋没材を、サンドブラスター等で除去すると、鑄造物が若干削られてしまい、鑄造体の寸法および形状の再現性が著しく悪くなる。

【0004】このような問題を解決するために、炭素、金属窒化物、金属炭化物等の離型材を、鑄型の内面に塗布する方法や、ワックスパターンの表面に離型材を予め塗布した後に埋没材に埋没させる、いわゆる、二重埋没法が行われている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の埋没材を鑄型の内面に塗布する方法は、通常、歯科用補綴物の製造に用いられる鑄型は、その内面が露出しておらず、鑄型の表面には約 1～3 mm の湯口が開口しているだけである。この湯口から離型材を入れて、鑄型の内面に十分に塗布することは極めて困難であり、実用的実施は不可能である。

【0006】一方、後者の二重埋没法は、鑄型の内面を離型材で覆うことが可能であるが、埋没操作を二回行わなければならない。このため、製造工程が複雑でかつ操作に長時間を要する。また、一般的に、離型材と鑄型材の熱膨張係数は異なるため、離型材の塗布により鑄型の熱膨張率が変化する。このため、鑄造される歯科補綴物の寸法精度の制御が困難である。また、二重埋没法では離型材を均一な厚さで薄く塗布することは極めて困難であり、局所的に離型材が肉厚な部分が形成され易い。肉厚な部分の離型材は脆弱で、細かいひび割れが生じやす

い。この結果、鑄造された歯科補綴物の表面が荒くなることもある。本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、離型性に優れ且つ製造が簡単な鑄型を得るための鑄造用鑄型材を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、二酸化ケイ素粉末 70～85 重量%および結合材 15～30 重量%を含有する鑄造用鑄型材であって、前記二酸化ケイ素粉末の表面が炭素、金属窒化物、金属炭化物または金属炭窒化物でコーティングされていることを特徴とする鑄造用鑄型材を提供する。

【0008】本発明をさらに詳細に説明する。本発明の鑄造用鑄型材は、二酸化ケイ素粉末および結合材からなる。二酸化ケイ素粉末は、炭素、金属窒化物または金属炭化物の離型材料でコーティングされている。より具体的には、窒化チタン、炭化チタン、窒化ホウ素等である。

【0009】二酸化ケイ素粉末の粒度は、例えば、10～300 μm である。離型材料のコーティングの厚さは 0.01～1.0 μm が好ましい。コーティングの厚さが 0.1 μm 未満だと、十分な離型効果が得難く、一方、1.0 μm よりも厚いとひび割れが生じやすく、剥離する可能性がある。

【0010】二酸化ケイ素粉末への離型材料のコーティングは、例えば、物理的蒸着法 (PVD) または化学的蒸着法 (CVD) により行うことができる。PVD は、炭素、金属窒化物または金属炭化物からなるターゲットに電子線または不活性ガスイオンを照射して蒸発させ、目的物に蒸着させる方法である。CVD は、例えば、金属塩化物をガス化して窒素ガス、メタンガスまたは二酸化炭素等と混合して高温の反応容器に供給し、化学的反応により金属窒化物等を生成させて目的物に蒸着させる方法である。結合材は、例えば、酸化マグネシウムおよびリン酸水素アンモニウムの混合物、または、半水石膏等である。

【0011】

【作用】本発明の鑄造用鑄型材は、二酸化ケイ素粉末の表面を炭素、金属窒化物または金属炭化物の離型材料でコーティングされている。コーティングされた二酸化ケイ素は鑄造用鑄型材の 70～80 重量%を占めているので、本発明の鑄造用鑄型材を用いて鑄型を作製すると、鑄型の内表面の大半は離型材で覆われる。離型材層は薄いため鑄型の熱膨張量は変化しない。これにより、溶融ガラスの付着を防止でき、膨張量が従来と変わらない鑄型を、一回の埋没操作だけで作製できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。本実施例で使用した鑄造用鑄型材は、二酸化ケイ素粉末 85 重量%、および、酸化マグネシウム並びにリン酸水素アンモニウム (モル比 1:1) からなる結合材

粉末 15 重量%を含有する。二酸化ケイ素粉末は、平均粒子径 $40\ \mu\text{m}$ である。二酸化ケイ素粉末の表面上には、膜厚 $0.01\sim 1.0\ \mu\text{m}$ の窒化チタンがコーティングされている。

【0013】このような鑄造用鑄型材を用いて、次のように鑄型を作製した。図 1 (A) ~ (G) は、本発明の鑄造用鑄型材を用いた鑄型の作製の各工程を示す断面図である。まず、図 1 (A) に示すように、患者の口腔内で採得した印象より石膏模型 11 を作製した。次に、図 1 (B) に示すように、石膏模型 11 の上に、歯冠と同形状のワックスパターン 12 を作製した。ワックスパターン 12 を石膏模型 11 から取り外し、図 1 (C) に示すようにワックス製のスプール線 13 を介して、ゴム製の台 14 に植立した。

【0014】次いで、図 1 (D) に示すように、台 14 にステンレス製のリング 15 を取り付け付けた。上述の鑄造用鑄型材を水またはコロイダルシリカ溶液で練和してスラリーを調製し、このスラリー 16 を、図 1 (E) に示すように、リング 15 および台 14 で規定される空間に流し込み、ワックスパターン 12 を埋没させた。

【0015】スラリー 16 が硬化した後、台 14 を取り外し、加熱してワックスパターン 12 およびスプール線 13 を焼却することにより、図 1 (F) に示すように、鑄型 17 が得られた。

【0016】得られた鑄型 17 の内部には、ワックスパターン 12 が焼失して形成された、製造しようとする歯科補綴物の形状をした空洞部 18 が形成された。空洞部 18 の内面には全体的に窒化チタンをコーティングした二酸化ケイ素粉末が露出している。このため、図 1

(G) に示すように、ガラスセラミックスを鑄造する際に、ガラス溶融物 19 は二酸化ケイ素を覆う窒化チタンと接触する。窒化チタンは、二酸化ケイ素に比べてガラスとの親和性が低いので、ガラス溶融物が空洞部 18 の内面に焼き付かなかった。また、酸化マグネシウムおよびリン酸水素アンモニウムの硬化反応によって生じたリン酸マグネシウムは、含有量が少ないので焼き付きも軽微であった。この結果、鑄型 17 は離型性が極めて良好であった。しかも、鑄造用鑄型材を用いた場合、鑄型 17 を一回の埋没操作で作製することができた。また、二酸化ケイ素粉末に施された窒化チタンのコーティング層は薄いので熱膨張係数にほとんど影響を与えず、鑄型 17 の熱膨張量は変化しなかった。

【0017】次に、鑄造用鑄型材の製造方法について説明する。図 2 は、PVD 法による二酸化ケイ素粉末のコーティングを行う場合の鑄造用鑄型材製造装置の一例を示す概略図である。鑄造用鑄型材製造装置 20 は、窒化チタンを二酸化ケイ素粉末にコーティングするための反応室 21 と、反応室 21 の下方に設けられ、コーティングされた二酸化ケイ素粉末を回収するための回収室 22 と、反応室 21 の上方に設けられ、処理前の二酸化ケイ

素粉末を供給するための供給室 23 を具備する。反応室 21、回収室 22、供給室 23 は夫々独立して密閉され、真空ポンプ（図示せず）によって減圧（例えば、 $10\ \text{Torr}$ 以下）に維持されている。

【0018】反応室 21 の内部には、窒化チタンプレート 24 と、この窒化チタンプレート 24 の周囲に設けられた誘導コイル 25 と、窒化チタンプレート 24 の主面方向に向かって開口するノズル 26 が配置されている。窒化チタンプレート 24 およびノズル 26 には、両者の間に直流電圧を印加する電源部 27 が接続されている。また、誘導コイル 25 には高周波電流が流されている。ノズル 26 の他端部には、配管 28 を介してアルゴンガスボンベ 29 が接続されている。一方、窒化チタンプレート 24 の主面に対向して陰極板 30 が配置されている。

【0019】このような構造からなる鑄造用鑄型材製造装置 20 を用いて、二酸化ケイ素に窒化チタンをコーティングして鑄造用鑄型材を製造した。まず、アルゴンガスをアルゴンガスボンベ 29 から配管 28 を経てノズル 26 に導入した。ノズル 26 と窒化チタンプレート 24 の間にプラズマが生じ、そのプラズマにより、窒化チタンプレート 24 の表面の一部がイオン化して反応室 21 内に放出される。放出された窒化チタンは、陰極板 30 に向かって移動する。

【0020】このような状態の反応室 21 の内部に、供給室 23 から予熱ヒータ 31 で 500°C に予熱した二酸化ケイ素粉末 32 を徐々に落下させると、二酸化ケイ素粉末 32 の表面にイオン化した窒化チタンが付着し、コーティング層が形成された。このようにしてコーティングが施された二酸化ケイ素粉末 32' は、回収室 22 に回収された。

【0021】次に、図 3 を参照して、CVD 法による二酸化ケイ素粉末のコーティングを行う場合について説明する。本実施例の鑄造用鑄型材製造装置 40 は、窒化チタンを二酸化ケイ素粉末にコーティングするための反応室 41 と、反応室 41 の下方に設けられ、コーティングされた二酸化ケイ素粉末を回収するための回収室 42 と、反応室 41 の上方に設けられ、処理前の二酸化ケイ素粉末を供給するための供給室 43 を具備する。反応室 41、回収室 42、供給室 43 は夫々独立して密閉され、真空ポンプ（図示せず）によって減圧（例えば、 $10\ \text{Torr}$ 以下）に維持されている。

【0022】供給室 43 の下端部には、ソースガスを供給するためのノズル 44 が配置されている。ノズル 44 には、配管 45 を介して、窒化チタン供給源 46 および窒素ガスボンベ 47 が接続されている。窒化チタン供給源 46 は、予熱ヒータ 48 を備えた予熱槽 49 と予熱槽 49 に水素ガスを供給するための水素ガスボンベ 50 からなる。

【0023】反応室 41 の内部には、加熱ヒータ 51 お

よび多段の邪魔板 52 が配置されている。このような構造からなる鑄造用鑄型材製造装置 40 を用いて、二酸化ケイ素に窒化チタンをコーティングして鑄造用鑄型材を製造した。まず、予熱槽 49 に収容された塩化チタン 53 に水素ガスボンベ 50 から水素ガスを供給し、バブリングにより塩化チタン 53 を配管 45 を介してノズル 44 へ導入する。一方、窒素ガスを、窒素ガスボンベ 47 から配管 45 を介してノズル 44 へ導入する。塩化チタンおよび窒素ガスは、供給室 43 の予熱タンク 54 内で予熱ヒータ 55 で 500℃ に予熱された二酸化ケイ素粉末 56 と予熱タンク 54 の下端部で混合され、反応室 41 に供給される。反応室 41 の内部は加熱ヒータ 51 により、900℃ に加熱されている。ここに、塩化チタン、窒素ガスおよび二酸化ケイ素粉末の混合物は、多段で配置された邪魔板 52 を伝ってゆっくりと落下する。これにより塩化チタンおよび窒素ガスが反応して窒化チタンが生成する。この反応は固体表面で特に起こりやすいので、窒化チタンは主に二酸化ケイ素粉末の表面で生成されて付着し、コーティング層が形成される。このようにして窒化チタンのコーティングが施された二酸化ケイ素粉末 56' は回収室 42 に回収された。

【0024】以上、窒化チタンを例に挙げて説明したが、その他の炭素、金属窒化物及び金属炭化物も同様の手順により二酸化ケイ素の表面へのコーティングに用いることができる。

【0025】以上の実施例に基づいて、本発明を説明したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能である。ここで、本発明の要旨をまとめると次のようになる。

【0026】(1) 二酸化ケイ素粉末 70～85 重量% および結合材 15～30 重量% を含有する鑄造用鑄型材であって、前記二酸化ケイ素粉末の表面が炭素、金属窒化物、金属炭化物または金属炭窒化物でコーティングされていることを特徴とする鑄造用鑄型材。

【0027】(1) の発明によれば、二酸化ケイ素粉末の表面を炭素、金属窒化物または金属炭化物の離型材料でコーティングされている。コーティングされた二酸化*

*ケイ素は鑄造用鑄型材の 70～80 重量% を占めているので、本発明の鑄造用鑄型材を用いて鑄型を作製すると、鑄型の内表面の大半は離型材で覆われる。離型材層は薄いため鑄型の熱膨張量は変化しない。これにより、熔融ガラスの付着を防止でき、膨張量が従来と変わらない鑄型を、一回の埋没操作だけで作製できる。この結果、離型性に優れた鑄型を簡単に作製できると共に、この鑄型を用いて鑄造を行う際に、焼き付きがないので高品質の鑄造体を得ることができる。

10 【0028】(2) 歯科用ガラス材料の鑄造に用いられる(1)記載の鑄造用鑄型材。(2)の発明によれば、極めて優れた審美性が要求される歯科分野における歯科用ガラス材料の鑄造において、鑄型の内面へのガラス材料の焼き付きをなくすことができるので、極めて審美性に優れた歯科補綴物の鑄造成形が可能になる。

【0029】

20 【発明の効果】以上説明した如く、本発明の鑄造用鑄型材は、二酸化ケイ素粉末の表面を炭素、金属窒化物または金属炭化物の離型材料でコーティングされているので、本発明の鑄造用鑄型材を用いて鑄型を作製すると、鑄型の内表面の大半は離型材で覆われる。これにより、熔融物の鑄型の内表面への付着を防止できる。また、鑄型を一回の埋没操作だけで作製できる。この結果、焼き付きがないので高品質の鑄造体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(G)は本発明の鑄造用鑄型材を用いた鑄型の作製の各工程を示す断面図。

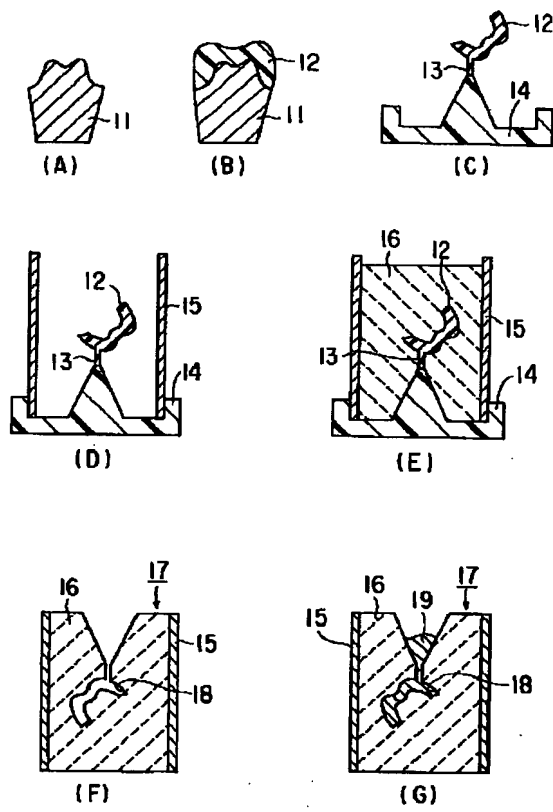
30 【図2】PVD法による二酸化ケイ素粉末のコーティングを行う場合の鑄造用鑄型材製造装置の一例を示す概略図。

【図3】CVD法による二酸化ケイ素粉末のコーティングを行う場合の鑄造用鑄型材製造装置の一例を示す概略図。

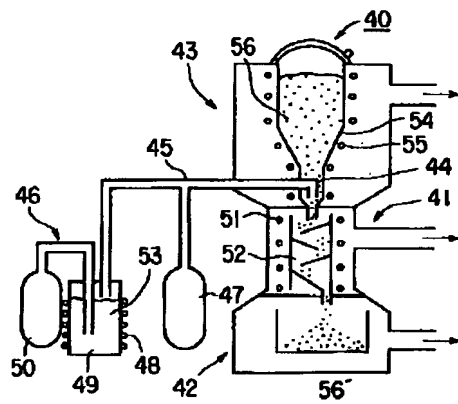
【符号の説明】

11…歯科模型、12…ワックスパターン、13…スプール線、14…台、15…リング、16…スラリー、17…鑄型、18…空洞部、19…ガラス熔融物。

【図 1】



【図 3】



【図 2】

